

PAT-NO: JP02002182122A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002182122 A

TITLE: MICROSCOPE

PUBN-DATE: June 26, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

| | |
|--------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| TOMIOKA, KEN | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| | |
|------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| NIKON CORP | N/A |

APPL-NO: JP2000378340

APPL-DATE: December 13, 2000

INT-CL (IPC): G02B021/26, G12B005/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a microscope which is improved in the operability of a stage and reduced in production cost.

SOLUTION: In this microscope having a stage which is movable in the XY direction for the observation optical axis, a rough-fine movement changeover switch 73 which changes the moving speed of the stage 140 is disposed coaxially with a turning handle 71 for X direction operation which moves the stage 140 in the X direction with electric control and a turning handle 72 for Y direction operation which moves the stage 140 in the Y direction with electric control. In addition, the turning handle 71 for X direction operation, the turning

handle 72 for Y direction operation and the rough-fine adjustment changeover switch 73 constitute a stage handle unit 70 and the stage handle unit 70 is allowed to be attachable and detachable with respect to either of the left and right side surfaces of the microscope main body or the stage 140.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-182122

(43)Date of publication of application : 26.06.2002

(51)Int.Cl.

G02B 21/26
G12B 5/00

(21)Application number : 2000-378340

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 13.12.2000

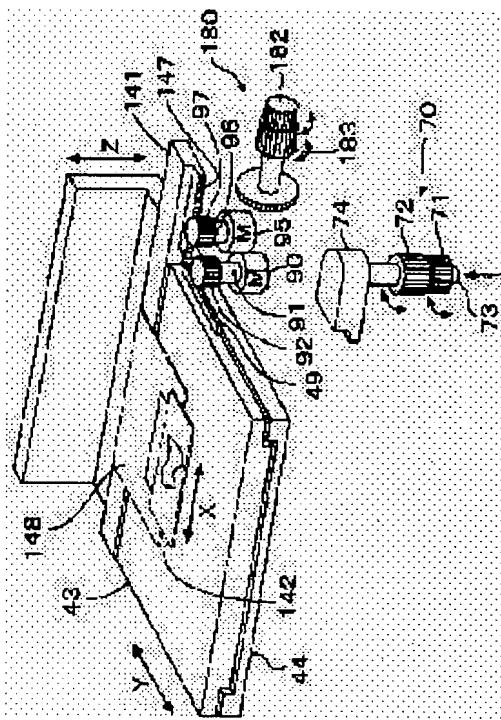
(72)Inventor : TOMIOKA KEN

(54) MICROSCOPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a microscope which is improved in the operability of a stage and reduced in production cost.

SOLUTION: In this microscope having a stage which is movable in the XY direction for the observation optical axis, a rough-fine movement changeover switch 73 which changes the moving speed of the stage 140 is disposed coaxially with a turning handle 71 for X direction operation which moves the stage 140 in the X direction with electric control and a turning handle 72 for Y direction operation which moves the stage 140 in the Y direction with electric control. In addition, the turning handle 71 for X direction operation, the turning handle 72 for Y direction operation and the rough-fine adjustment changeover switch 73 constitute a stage handle unit 70 and the stage handle unit 70 is allowed to be attachable and detachable with respect to either of the left and right side surfaces of the microscope main body or the stage 140.



[rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The microscope characterized by having the 1st actuation means which moves said stage in the XY direction which intersects perpendicularly to an observation optical axis by electric control in the direction of X in a microscope equipped with a movable stage, the 2nd actuation means which moves said stage in the direction of Y by electric control, and the 3rd actuation means which changes the passing speed of said stage.

[Claim 2] It is the microscope according to claim 1 which said 2nd actuation means is a rotating handle arranged on the revolving shaft of said 1st actuation means, and the same axle, and is characterized by said 3rd actuation means being a change-over switch arranged on said 1st actuation means and said 2nd actuation means, and the same axle or in those near.

[Claim 3] Said rotating handle and said change-over switch are a microscope according to claim 2 characterized by being constituted as a removable actuation unit to the side face of the body of a microscope, or the side face of said stage.

[Claim 4] It is the microscope of claim 1-3 which is equipped with the 4th actuation means which moves said stage to a Z direction parallel to said observation optical axis by electric control, and is characterized by arranging this 4th actuation means on said 1st actuation means, said 2nd actuation means and said 3rd actuation means, and the same axle or in those near given in any 1 term.

[Claim 5] The microscope according to claim 2 or 4 characterized by having a rate accommodation means to change the passing speed of said stage according to the magnification of objective.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a microscope.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 5 is the outline block diagram of the conventional erection microscope.

[0003] This erection microscope 101 is equipped with the base section 110, the stanchion section 120, the cantilever arm section 130, the stage 140, and the lens-barrel 150.

[0004] The base section 110 is equipped with the lens 111,112,113 and the total reflection mirror 114.

[0005] 45 degrees of total reflection mirrors 114 incline to the observation optical axis L.

[0006] The lamp house 115 for transmitted illumination systems is formed in the tooth back of the base 110. A lamp 116 and the collector lenses 117, such as a halogen lamp, are held in the lamp house 115.

[0007] The stage 140 is supported by the straight-line guide device (not shown) possible [vertical movement] along with the stanchion section 120. The condensing lens 145 is attached in the stage 140.

[0008] The cantilever arm section 130 is equipped with the lens 131,132, the dichroic mirror 133, the excitation filter 134, and the absorption filter 135. 45 degrees of dichroic mirrors 133 incline to the observation optical axis L.

[0009] The lamp house 135 for epi-illumination is formed in the tooth back of the cantilever arm section 130. A lamp 136 and the collector lenses 137, such as a mercury lamp, are held in the lamp house 135 for epi-illumination.

[0010] The objective lens 160 is attached in the lower part of the cantilever arm section 130.

[0011] The lens-barrel 150 which has an eye contacting part 151 is attached in the upper part of the cantilever arm section 130.

[0012] The 2nd objective lens 152 and prism 153,154 are formed in a lens-barrel 150, and the ocular 155 is formed in the eye contacting part 151.

[0013] When performing transmitted illumination observation, the lamp 116 of the lamp house 115 for transmitted illumination systems is made to turn on. The lamp 136 of the lamp house 135 for epi-illumination systems is made to switch off at this time.

[0014] The light by which outgoing radiation was carried out from the lamp house 115 for transmitted illumination systems irradiates the observation sample 142 on a stage 140 from a lower part through a lens 111, a lens 112, a total reflection mirror 114, a lens 113, and a condensing lens 145.

[0015] With an objective lens 160, the light which penetrated this observation sample 142 is expanded to predetermined magnitude, penetrates a dichroic mirror 133 and an absorption filter 135, and is led to the 2nd objective lens 152.

[0016] The light which penetrated the observation sample 142 passes the 2nd objective lens 152, is led to an eye contacting part 151 through prism 153,154, and carries out image formation by the eye contacting part 151.

[0017] The image which carried out image formation is expanded with an ocular 155, and is observed by tester's eyes M.

[0018] When performing incident light fluorescence lighting observation, the lamp 136 of the lamp house 135 for epi-illumination systems is made to turn on. The lamp 116 of the lamp house 115 for transmitted illumination systems is made to switch off at this time.

[0019] The light by which outgoing radiation was carried out from the lamp 136 in the lamp house 135 for epi-illumination systems passes a lens 131, a lens 132, and an excitation filter 134, it is reflected by the dichroic mirror 133, and it serves as the observation optical axis L and the same axle, and is irradiated from the upper part through an objective lens 160 by the observation sample 142 on a stage 140.

[0020] With an objective lens 160, the fluorescence generated by the observation sample 142 is expanded to predetermined magnitude, and is led to a dichroic mirror 133, an absorption filter 135, and the 2nd objective lens 152.

[0021] The fluorescence generated by the observation sample 142 passes the 2nd objective lens 152, is led to an eye

contacting part 151 through prism 153,154, and carries out image formation by the eye contacting part 151.

[0022] The image which carried out image formation is expanded with an ocular 155, and is observed by tester's eyes M.

[0023] Drawing 6 is the perspective view of the conventional stage.

[0024] The stage 140 is equipped with the stage superior lamella 143, the stage inferior lamella 144, X directional movement plate 141, the stage handle 170, and the focusing handle 180.

[0025] The stage superior lamella 143 is supported movable in the direction of Y to the stage inferior lamella 144 through the ball race and ant guide which are not illustrated.

[0026] X directional movement plate 141 is supported by the stage superior lamella 143 movable in the direction of X to the stage superior lamella 143 through the ball race or the ant guide.

[0027] The sample presser-foot plate 148 is being fixed to X directional movement plate 141 with the bolt (not shown).

[0028] The actuation handle stationary plate 146 which supports the stage handle 170 is being fixed to the side face of the stage superior lamella 143.

[0029] The stage handle 170 is equipped with the direction actuation rotating handle 171 of X for moving X directional movement plate 141 in the direction of X, and the direction actuation rotating handle 172 of Y for moving the stage superior lamella 143 in the direction of Y.

[0030] The direction actuation rotating handle 171 of X and the direction actuation rotating handle 172 of Y are formed in the end of the same revolving shaft 173. The other end of a revolving shaft 173 is supported by the actuation handle stationary plate 146 pivotable.

[0031] Moreover, the direction gearing 174 of X and the direction gearing 175 of Y are being fixed to the other end of a revolving shaft on both sides of the actuation handle stationary plate 146.

[0032] The direction gearing 174 of X meshes with the direction rack 147 of X of X directional movement plate 141.

[0033] The direction gearing 175 of Y meshes with the direction rack 149 of Y fixed to the side face of a stage inferior lamella.

[0034] Moreover, the focusing handle 180 for making a stage 140 move a stage 140 to a Z direction through gear 181 grade, and performing focus doubling is formed.

[0035] The focusing handle 180 is equipped with the fine adjustment operation handle 182 and the coarse adjustment operation handle 183. It is prepared on the revolving shaft 184 with same fine adjustment operation handle 182 and coarse adjustment operation handle 183.

[0036] An observer operates the coarse adjustment operation handle 183 first, moves a stage 140 to Z shaft orientations (the vertical direction), and doubles the focus of a part which wants to observe the observation sample 142.

[0037] The fine adjustment operation handle 182 is operated, a stage 140 is moved minute distance every, and exact focus doubling is performed.

[0038] Next, the direction actuation rotating handle 171 of X is rotated, and the observation sample 142 is moved in the direction of X to the observation optical axis L of an objective lens 160 (refer to drawing 5).

[0039] Then, the direction actuation rotating handle 172 of Y is rotated, and the observation sample 142 is moved in the direction of Y to the observation optical axis L of an objective lens 160.

[0040] Henceforth, it carries out by repeating actuation of the above-mentioned direction actuation rotating handle 171 of X, and the direction actuation rotating handle 172 of Y, and the part which wants to observe the observation sample 142 is moved on an observation optical axis.

[0041] In addition, the direction of X, the direction of Y, and a Z direction are directions which intersect perpendicularly, respectively (the same is said of the following).

[0042]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems in this microscope.

[0043] ** Since many gears etc. are needed in order to enlarge a reduction gear ratio, and an excessive tooth space and cost start, the reduction gear ratio of the direction actuation rotating handle 171 of X or the direction actuation rotating handle 172 of Y is not enlarged. Therefore, when the movement magnitude of X directional movement plate 141 to the angle of rotation of the direction actuation rotating handle 171 of X or the direction actuation rotating handle 172 of Y and the stage superior lamella 143 becomes large, for example, it observes using objective lenses of a high scale factor, such as 100 times; the actuation which carries out alignment of the part to observe on the observation optical axis L of an objective lens 160 is difficult.

[0044] Although there was a thing which moves a stage 140 in the XY direction by electric control using a joy stick as a configuration to the problem of ** **, the actuation rotating handle for which the joy stick is used from the former was what operating instructions differ greatly and it is hard to operate.

[0045] ** Although the direction actuation rotating handle 171 of X and the direction actuation rotating handle 172 of Y are attached in the right-hand side of a microscope 101 by liking of an observer or it is attached in left-hand side, the

microscope under which attaching positions differ must be made and divided, and a manufacturing cost becomes high. [0046] While this invention was made in view of such a situation and that technical problem raises the operability of a stage, it is offering the microscope aiming at reduction of a manufacturing cost.

[0047]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, a microscope according to claim 1 is characterized by to have the 1st actuation means which moves said stage in the XY direction which intersects perpendicularly to an observation optical axis by electric control in the direction of X in a microscope equipped with a movable stage, the 2nd actuation means which moves said stage in the direction of Y by electric control, and the 3rd actuation means which changes the passing speed of said stage.

[0048] For example, even if it is a time of observing using objective lenses of a high scale factor, such as 100 times, movement magnitude of the stage to the angle of rotation of the 1st actuation means or the 2nd actuation means can be made small with the 3rd actuation means. Moreover, since electric control of the stage is carried out, it is not necessary to combine an actuation means and a stage mechanically.

[0049] A microscope according to claim 2 is a rotating handle by which said 2nd actuation means has been arranged on the revolving shaft of said 1st actuation means, and the same axle in a microscope according to claim 1, and it is characterized by said 3rd actuation means being a change-over switch arranged on said 1st actuation means and said 2nd actuation means, and the same axle or in those near.

[0050] While making alignment the part which wants to operate and observe a rotating handle, a change-over switch can be operated without lifting a hand from a rotating handle.

[0051] A microscope according to claim 3 is characterized by constituting said rotating handle and said change-over switch as a removable actuation unit to the side face of the body of a microscope, or the side face of said stage in a microscope according to claim 2.

[0052] For example, an interface can be beforehand prepared in the body of a microscope, or the left and right laterals of a stage, and an actuation unit can be connected through these interfaces.

[0053] A microscope according to claim 4 is equipped with the 4th actuation means which moves said stage to a Z direction parallel to said observation optical axis by electric control in the microscope of claim 1-3 given in any 1 term, and it is characterized by arranging this 4th actuation means on said 1st actuation means, said 2nd actuation means and said 3rd actuation means, and the same axle or in those near.

[0054] While making alignment the part which wants to operate and observe the 1st actuation means, the 2nd actuation means, and the 3rd actuation means, the 4th actuation means can be operated without lifting a hand from these actuation means.

[0055] A microscope according to claim 5 is characterized by having a rate accommodation means to change the passing speed of said stage according to the magnification of objective in a microscope according to claim 2 or 4.

[0056] When observing using the objective lens of a high scale factor, according to the scale factor of an objective lens, the passing speed of a stage is changed with a rate accommodation means.

[0057]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on a drawing.

[0058] Drawing 1 is the perspective view of the stage concerning the 1st operation gestalt, gives the same sign to the same part as the conventional example, and omits the explanation.

[0059] The stage 1 is equipped with the stage superior lamella 43, the stage inferior lamella 44, X directional movement plate 141, the stage handle unit (actuation unit) 70, and the focusing handle 180.

[0060] The stage superior lamella 43 is supported movable in the direction of Y to the stage inferior lamella 44 through the ball race and ant guide which are not illustrated.

[0061] The direction rack 49 of Y is being fixed to the side face of the stage superior lamella 43. The direction gearing 92 of Y fixed to the revolving shaft 91 of the motor 90 for the direction drive of Y for making the direction rack 49 of Y move the stage superior lamella 43 in the direction of Y meshes.

[0062] X directional movement plate 141 is supported by the stage superior lamella 43 movable in the direction of X to the stage superior lamella 43 through the ball race or the ant guide.

[0063] The direction gearing 97 of X fixed to the revolving shaft 96 of the motor 95 for the direction drive of X for making the direction rack 147 of X fixed to X directional movement plate 141 move X directional movement plate 141 in the direction of X meshes.

[0064] The rough jogging change-over switch 73 switches the rotational speed of the motor 90 for the direction drive of X, and the motor 95 for the direction drive of Y.

[0065] Drawing 2 is drawing of longitudinal section of a stage handle unit, and drawing 3 is the block block diagram of a stage handle unit.

[0066] The stage handle unit (actuation unit) 70 is equipped with the direction actuation rotating handle 71 of X for

moving X directional movement plate 141 in the direction of X (1st actuation means), the direction actuation rotating handle (2nd actuation means) 72 of Y for moving the stage superior lamella 43 in the direction of Y, the rough jogging change-over switch (3rd actuation means) 73, and the actuation handle unit section 74.

[0067] The direction actuation rotating handle 71 of X is being fixed to the end of direction revolving-shaft of X 71a. The disc-like direction encoder 75 of X is being fixed to the other end of direction revolving-shaft of X 71a. The angle of rotation of the direction encoder 75 of X is detected by the direction sensor 76 of X.

[0068] For example, the gap mold sensor is used for the encoder disk which opened the hole regularly as a direction encoder 75 of X as a direction sensor 76 of X. A gap mold sensor carries out photo electric conversion of the light which penetrated the hole of an encoder disk, and outputs a pulse signal.

[0069] The direction actuation rotating handle 72 of Y is being fixed to the end of direction revolving-shaft of Y 72a. The disc-like direction encoder 77 of Y is being fixed to the other end of direction revolving-shaft of Y 72a. The angle of rotation of the direction encoder 77 of Y is detected by the direction sensor 78 of Y.

[0070] An encoder disk is used as a direction encoder 77 of Y, and the gap mold sensor is used as a direction sensor 78 of Y.

[0071] Direction revolving-shaft of X 71a and direction revolving-shaft of Y 72a are on the same axle. Direction revolving-shaft of X 71a is arranged inside direction revolving-shaft of Y 72a.

[0072] The rough jogging change-over switch 73 is formed on direction revolving-shaft of X 71a and direction revolving-shaft of Y 72a, and the same axle.

[0073] The rough jogging change-over switch 73 is a switch for switching the rotational speed of the motor 90 for the direction drive of X to the direction actuation rotating handle 71 of X, and the direction actuation rotating handle 72 of Y, and the motor 95 for the direction drive of Y. Rotational speed is equipped with coarse adjustment mode and jogging mode.

[0074] In addition, the rough jogging change-over switch 73 is not arranged on direction revolving-shaft of X 71a and direction revolving-shaft of Y 72a, and the same axle, but you may make it arrange on a front face, a base, etc. of the unit case 79 near direction revolving-shaft of X 71a, and the direction revolving-shaft of Y 72a.

[0075] The direction encoder 75 of X, the direction sensor 76 of X, the direction encoder 77 of Y, the direction sensor 78 of Y, the processing circuit 5, and the motorised circuits 94 and 99 are held in the unit case 79.

[0076] As a processing circuit 5, 4-bit 1 chip microcomputer is used, for example.

[0077] By counting the pulse signal outputted from the direction sensor 76 of X, and the direction sensor 78 of Y, the processing circuit 5 detects the angle of rotation of the direction encoder 75 of X, and the direction encoder 77 of Y, and outputs driving signals 5a and 5b to the motorised circuits 94 and 99.

[0078] With these driving signals 5a and 5b, the motor 95 for the direction drive of X and the motor 90 for the direction drive of Y are driven, and specified quantity migration of X directional movement plate 141 and the stage superior lamella 43 is carried out.

[0079] Furthermore, the rotation location of the motor 95 for the direction drive of X and the motor 90 for the direction drive of Y is detected by the direction sensor 76 of X, and the direction sensor 78 of Y. These detecting signals 76a and 78a are fed back to the processing circuit 5, and the motorised circuits 94 and 99 are controlled so that the motor 95 for the direction drive of X and the motor 90 for the direction drive of Y rotate only the amount corresponding to the angle of rotation of the direction actuation rotating handle 71 of X, and the direction actuation rotating handle 72 of Y by the processing circuit 5.

[0080] Moreover, the processing circuit 5 controls the motorised circuits 94 and 99 based on rough jogging change-over signal 73a from the rough jogging change-over switch 73, and switches the rotational speed of the motor 95 for the direction drive of X, and the motor 90 for the direction drive of Y.

[0081] The processing circuit 5 indicates by visible that the jogging mode display lamp 6 which consists of light emitting diode etc. is made to turn on, and it is in a jogging mode condition, when switched to jogging mode.

[0082] When observing, an observer operates the coarse adjustment operation handle 183 first, moves a stage to Z shaft orientations (the vertical direction), and doubles the focus of a part which wants to observe the observation sample 142.

[0083] Furthermore, the fine adjustment operation handle 182 is operated, only minute distance moves a stage, and exact focus doubling is performed.

[0084] Then, alignment of the XY direction is performed using the direction actuation rotating handle 71 of X, and the direction actuation rotating handle 72 of Y.

[0085] Namely, the direction actuation rotating handle 71 of X is rotated, and X directional movement plate 141 is moved in the direction of X. Moreover, the direction actuation rotating handle 72 of Y is rotated, and the stage superior lamella 43 is moved in the direction of Y.

[0086] At this time, only the distance corresponding to the angle of rotation of the direction actuation rotating handle 71 of X and the direction actuation rotating handle 72 of Y moves the observation sample 142 in the direction of X, and

the direction of Y to the observation optical axis L of an objective lens 160.

[0087] Next, the operating instructions of the stage when using detailed alignment and the detailed objective lens of a high scale factor are explained.

[0088] At this time, the motor 95 for push and the direction drive of X and the motor 90 for the direction drive of Y are made into jogging mode for the rough jogging change-over switch 73.

[0089] Therefore, X directional movement plate 141 and the stage superior lamella 43 move slowly to rotation of the direction actuation rotating handle 71 of X, and the direction actuation rotating handle 72 of Y.

[0090] Since according to this operation gestalt X directional movement plate 141 and the stage superior lamella 43 can be slowly moved when performing observation using detailed alignment and the detailed objective lens of a high scale factor, alignment of the observation sample 142 can be carried out easily, and the operability of a stage improves.

[0091] Moreover, the rough jogging change-over switch 73 can be pushed, the passing speed of a stage can be changed, without letting an eye contacting part out of sight during observation, and observation can be performed efficiently.

[0092] In addition, the processing circuit 5 is made to memorize beforehand the relation of a suitable rotational speed of the motor 95 for the direction drive of X to the scale factor of an objective lens 160, and the motor 90 for the direction drive of Y, and if the motorised circuits 94 and 99 are controlled based on the magnification-of-objective information inputted into the processing circuit 5 and the rotational speed of motors 95 and 90 is changed, the operability of a stage will improve further. At this time, a rate accommodation means consists of a processing circuit 5 and motorised circuits 94 and 99.

[0093] moreover -- if the interface in which the actuation handle unit section 74 and connection are possible is prepared in the both-sides side of the body of a microscope, or a stage 140 -- the stage handle unit 70 -- liking of an observer -- responding -- right and left of the body of a microscope, or a stage 140 -- it can attach in any side face.

[0094] Furthermore, the stage handle unit 70 can be made into the transmitting section using an infrared-emitting diode, and a stage can also be operated from the location from which the body of a microscope was separated as a receive section using an PIN photodiode.

[0095] Drawing 4 is drawing of longitudinal section of the stage handle unit concerning the 2nd operation gestalt, gives the same sign to the same part as the 1st operation gestalt, and omits the explanation.

[0096] This operation gestalt differs from the 1st operation gestalt in that the focusing handle (4th actuation means) 80 for moving a stage 140 to a Z direction and performing focus doubling on the direction actuation rotating handle 71 of X, the direction actuation rotating handle 72 of Y and the rough jogging change-over switch 73, and the same axle is arranged.

[0097] Z direction revolving-shaft 80a is arranged on the outside of direction revolving-shaft of Y 72a.

[0098] The Z direction actuation rotating handle 80 is being fixed to the end of Z direction revolving-shaft 80a.

[0099] The disc-like Z direction encoder 81 is being fixed to the other end of Z direction revolving-shaft 80a. The angle of rotation of the Z direction encoder 81 is detected by the Z direction sensor 82.

[0100] The gap mold sensor is used for this Z direction encoder 81 for the encoder disk which opened the hole regularly as a Z direction sensor 82.

[0101] In addition, the rough jogging change-over switch 73 is not arranged on direction revolving-shaft of X 71a and direction revolving-shaft of Y 72a, and the same axle, but you may make it arrange on a front face, a base, etc. of the unit case 89.

[0102] The direction encoder 75 of X, the direction sensor 76 of X, the direction encoder 77 of Y, the direction sensor 78 of Y, the Z direction encoder 81, and the Z direction sensor 82 grade are held in the unit case 89.

[0103] While doing so the same effectiveness as the 1st operation gestalt according to this operation gestalt Since the rough jogging change-over switch 73 can be used also not only to the handles 71 and 72 but to the handle 80 While not dividing handles 71, 72, and 80 into the object for coarse adjustments, and jogging and being able to reduce a manufacturing cost Handles 71, 72, and 80 can be operated, a stage 140 can be moved, alignment can be carried out quickly, without letting an eye contacting part 151 out of sight during observation, and operability improves further.

[0104]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the microscope of invention according to claim 1, alignment of the observation sample can be carried out easily, and the operability of a stage improves. Moreover, it becomes unnecessary to make and divide into the body of a microscope the microscope under which attaching positions differ by establishing an interface, and reduction of a manufacturing cost can be aimed at.

[0105] While being able to move in the XY direction on a stage according to the microscope of invention according to claim 2, without letting an eye contacting part out of sight during observation, the passing speed of a stage can be changed, observation can be performed efficiently, and the operability of a stage improves.

[0106] the actuation unit which is equipped with a rotating handle and a change-over switch according to the microscope of invention according to claim 3 -- liking of an observer -- right and left of the body of a microscope, or a stage -- it can attach in any side face freely.

[0107] According to the microscope of invention according to claim 4, it can move in the XYZ direction on a stage, observation can be performed efficiently, without letting an eye contacting part out of sight during observation, and operability improves further.

[0108] According to the microscope of invention according to claim 5, alignment can be carried out quickly and operability improves further.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the perspective view of the stage concerning the 1st operation gestalt.

[Drawing 2] Drawing 2 is drawing of longitudinal section of a stage handle unit.

[Drawing 3] Drawing 3 is the block block diagram of a stage handle unit.

[Drawing 4] Drawing 4 is drawing of longitudinal section of the stage handle unit concerning the 2nd operation gestalt.

[Drawing 5] Drawing 5 is the outline block diagram of the conventional erection microscope.

[Drawing 6] Drawing 6 is the perspective view of the conventional stage.

[Description of Notations]

5 Processing Circuit

70 Stage Handle Unit (Actuation Unit)

71 The Direction Actuation Rotating Handle of X (1st Actuation Means)

72 The Direction Actuation Rotating Handle of Y (2nd Actuation Means)

73 Rough Jogging Change-over Switch (3rd Actuation Means)

80 Focusing Handle (4th Actuation Means)

94 99 Motorised circuit

140 Stage

160 Object Handle

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察光軸に対して直交するX-Y方向へ移動可能なステージを備える顕微鏡において、

前記ステージをX方向へ電気制御で移動させる第1の操作手段と、前記ステージをY方向へ電気制御で移動させる第2の操作手段と、前記ステージの移動速度を変える第3の操作手段とを備えていることを特徴とする顕微鏡。

【請求項2】 前記第2の操作手段は前記第1の操作手段の回転軸と同軸上に配置された回転ハンドルであり、前記第3の操作手段は前記第1の操作手段及び前記第2の操作手段と同軸上又はそれらの近傍に配置された切換スイッチであることを特徴とする請求項1記載の顕微鏡。

【請求項3】 前記回転ハンドル及び前記切換スイッチは、顕微鏡本体の側面又は前記ステージの側面に対して着脱可能な操作ユニットとして構成されていることを特徴とする請求項2記載の顕微鏡。

【請求項4】 前記ステージを前記観察光軸に平行なZ方向へ電気制御で移動させる第4の操作手段を備え、この第4の操作手段は前記第1の操作手段、前記第2の操作手段及び前記第3の操作手段と同軸上又はそれらの近傍に配置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の顕微鏡。

【請求項5】 前記ステージの移動速度を対物レンズの倍率に応じて変化させる速度調節手段を備えていることを特徴とする請求項2又は4記載の顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】図5は従来の正立顕微鏡の概略構成図である。

【0003】この正立顕微鏡101は、ベース部110と、支柱部120と、片持ちアーム部130と、ステージ140と、鏡筒150とを備えている。

【0004】ベース部110はレンズ111、112、113と全反射ミラー114とを備えている。

【0005】全反射ミラー114は観察光軸Lに対して45°傾斜している。

【0006】ベース110の背面には透過照明系用ランプハウス115が設けられている。ランプハウス115にはハロゲンランプ等のランプ116とコレクタレンズ117とが収容されている。

【0007】ステージ140は直線ガイド機構(図示せず)によって支柱部120に沿って上下動可能に支持されている。ステージ140にはコンデンサレンズ145が取り付けられている。

【0008】片持ちアーム部130は、レンズ131、132と、ダイクロイックミラー133と、励起フィル

タ134と、吸収フィルタ135とを備えている。ダイクロイックミラー133は観察光軸Lに対して45°傾斜している。

【0009】片持ちアーム部130の背面には落射照明用ランプハウス135が設けられている。落射照明用ランプハウス135には水銀ランプ等のランプ136とコレクタレンズ137とが収容されている。

【0010】片持ちアーム部130の下部には対物レンズ160が取り付けられている。

【0011】接眼部151を有する鏡筒150は片持ちアーム部130の上部に取り付けられている。

【0012】鏡筒150には第2対物レンズ152及びプリズム153、154が設けられ、接眼部151内には接眼レンズ155が設けられている。

【0013】透過照明観察を行うとき、透過照明系用ランプハウス115のランプ116を点灯させる。このとき、落射照明系用ランプハウス135のランプ136を消灯させる。

【0014】透過照明系用ランプハウス115から出射された光はレンズ111、レンズ112、全反射ミラー114、レンズ113及びコンデンサレンズ145を経てステージ140上の観察標本142を下方から照射する。

【0015】この観察標本142を透過した光は対物レンズ160によって所定の大きさに拡大され、ダイクロイックミラー133、吸収フィルタ135を透過して第2対物レンズ152に導かれる。

【0016】観察標本142を透過した光は第2対物レンズ152を通過し、プリズム153、154を介して接眼部151へ導かれ、接眼部151で結像する。

【0017】結像した像是接眼レンズ155によって拡大され、検者眼Mで観察される。

【0018】落射蛍光照明観察を行うとき、落射照明系用ランプハウス135のランプ136を点灯させる。このとき、透過照明系用ランプハウス115のランプ116を消灯させる。

【0019】落射照明系用ランプハウス135内のランプ136から出射された光はレンズ131、レンズ132、励起フィルタ134を通過し、ダイクロイックミラー133によって反射されて観察光軸Lと同軸となり、対物レンズ160を経てステージ140上の観察標本142に上方から照射される。

【0020】観察標本142で発生した蛍光は対物レンズ160によって所定の大きさに拡大され、ダイクロイックミラー133、吸収フィルタ135、第2対物レンズ152に導かれる。

【0021】観察標本142で発生した蛍光は第2対物レンズ152を通過し、プリズム153、154を介して接眼部151へ導かれ、接眼部151で結像する。

【0022】結像した像是接眼レンズ155によって拡

大され、検者眼Mで観察される。

【0023】図6は従来のステージの斜視図である。

【0024】ステージ140は、ステージ上板143と、ステージ下板144と、X方向移動板141と、ステージハンドル170と、焦準ハンドル180とを備えている。

【0025】ステージ上板143は図示しないポールレースやアリガイドを介してステージ下板144に対してY方向へ移動可能に支持されている。

【0026】ステージ上板143にはポールレースやアリガイドを介してX方向移動板141がステージ上板143に対してX方向へ移動可能に支持されている。

【0027】X方向移動板141には標本押さえ板148がボルト(図示せず)によって固定されている。

【0028】ステージ上板143の側面にはステージハンドル170を支持する操作ハンドル固定板146が固定されている。

【0029】ステージハンドル170は、X方向移動板141をX方向へ移動させるためのX方向操作回転ハンドル171と、ステージ上板143をY方向へ移動させるためのY方向操作回転ハンドル172とを備えている。

【0030】X方向操作回転ハンドル171とY方向操作回転ハンドル172と同じ回転軸173の一端に設けられている。回転軸173の他端は操作ハンドル固定板146に回転可能に支持されている。

【0031】また、回転軸の他端にはX方向歯車174とY方向歯車175とが操作ハンドル固定板146を挟んで固定されている。

【0032】X方向歯車174はX方向移動板141のX方向ラック147と噛み合っている。

【0033】Y方向歯車175はステージ下板の側面に固定されたY方向ラック149と噛み合っている。

【0034】また、ステージ140にはギヤ181等を介してステージ140をZ方向へ移動させてピント合わせを行うための焦準ハンドル180が設けられている。

【0035】焦準ハンドル180は微動操作ハンドル182と粗動操作ハンドル183とを備えている。微動操作ハンドル182と粗動操作ハンドル183とは同じ回転軸184上に設けられている。

【0036】観察者は、まず粗動操作ハンドル183を操作してステージ140をZ軸方向(上下方向)へ移動させ、観察標本142の観察したい部分のピントを合わせる。

【0037】微動操作ハンドル182を操作してステージ140を微小距離ずつ移動させ、正確なピント合わせを行う。

【0038】次に、X方向操作回転ハンドル171を回転させて観察標本142を対物レンズ160の観察光軸L(図5参照)に対してX方向へ移動させる。

【0039】その後、Y方向操作回転ハンドル172を回転させて観察標本142を対物レンズ160の観察光軸Lに対してY方向へ移動させる。

【0040】以後、上記X方向操作回転ハンドル171及びY方向操作回転ハンドル172の操作を繰り返して行い、観察標本142の観察したい部分を観察光軸上に移動させる。

【0041】なお、X方向とY方向とZ方向とはそれぞれ直交する方向である(以下も同じ)。

10 【0042】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この顕微鏡には次のような問題がある。

【0043】① 減速比を大きくするためには多くのギヤ等が必要となって余分なスペースとコストとがかかるため、X方向操作回転ハンドル171やY方向操作回転ハンドル172の減速比は大きくされない。そのため、X方向操作回転ハンドル171やY方向操作回転ハンドル172の回転角に対するX方向移動板141及びステージ上板143の移動量が大きくなり、例えば100倍等の高倍率の対物レンズを使用して観察を行うとき、観察したい部分を対物レンズ160の観察光軸L上に位置合わせする操作は難しい。

【0044】② ①の問題に対し、ステージ140をXY方向へ電気制御で移動させる構成としてジョイスティックを用いるものがあるが、ジョイスティックは、従来から用いられている操作回転ハンドルとは操作方法が大きく異なり、操作し難いものであった。

【0045】③ X方向操作回転ハンドル171やY方向操作回転ハンドル172は観察者の好みによって顕微鏡101の右側に取り付けられたり、左側に取り付けられたりするが、取付位置の異なる顕微鏡を作り分けなければならず、製造コストが高くなる。

【0046】この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その課題はステージの操作性を向上させるとともに、製造コストの低減を図った顕微鏡を提供することである。

【0047】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に記載の顕微鏡は、観察光軸に対して直交するXY方向へ移動可能なステージを備える顕微鏡において、前記ステージをX方向へ電気制御で移動させる第1の操作手段と、前記ステージをY方向へ電気制御で移動させる第2の操作手段と、前記ステージの移動速度を変える第3の操作手段とを備えていることを特徴とする。

【0048】例えば100倍等の高倍率の対物レンズを使用して観察を行うときであっても、第3の操作手段によって第1の操作手段や第2の操作手段の回転角に対するステージの移動量を小さくすることができる。また、ステージは電動制御されるので、操作手段とステージとを機械的に結合させる必要がない。

【0049】請求項2に記載の顕微鏡は、請求項1記載の顕微鏡において、前記第2の操作手段は前記第1の操作手段の回転軸と同軸上に配置された回転ハンドルであり、前記第3の操作手段は前記第1の操作手段及び前記第2の操作手段と同軸上又はそれらの近傍に配置された切換スイッチであることを特徴とする。

【0050】回転ハンドルを操作して観察したい部分に位置合わせをしているとき、回転ハンドルから手を離すことなく切換スイッチを操作することができる。

【0051】請求項3に記載の顕微鏡は、請求項2記載の顕微鏡において、前記回転ハンドル及び前記切換スイッチは、顕微鏡本体の側面又は前記ステージの側面に対して着脱可能な操作ユニットとして構成されていることを特徴とする。

【0052】例えば顕微鏡本体やステージの左右側面に予めインターフェースを設け、これらのインターフェースを介して操作ユニットを接続することができる。

【0053】請求項4に記載の顕微鏡は、請求項1～3のいずれか1項記載の顕微鏡において、前記ステージを前記観察光軸に平行なZ方向へ電気制御で移動させる第4の操作手段を備え、この第4の操作手段は前記第1の操作手段、前記第2の操作手段及び前記第3の操作手段と同軸上又はそれらの近傍に配置されていることを特徴とする。

【0054】第1の操作手段、第2の操作手段及び第3の操作手段を操作して観察したい部分に位置合わせをしているとき、これらの操作手段から手を離すことなく第4の操作手段を操作することができる。

【0055】請求項5に記載の顕微鏡は、請求項2又は4記載の顕微鏡において、前記ステージの移動速度を対物レンズの倍率に応じて変化させる速度調節手段を備えていることを特徴とする。

【0056】高倍率の対物レンズを使用して観察を行うとき、速度調節手段によって対物レンズの倍率に応じてステージの移動速度を変化させる。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0058】図1は第1実施形態に係るステージの斜視図であり、従来例と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0059】ステージ1は、ステージ上板43と、ステージ下板44と、X方向移動板141と、ステージハンドルユニット（操作ユニット）70と、焦準ハンドル180とを備えている。

【0060】ステージ上板43は図示しないポールレースやアリガイドを介してステージ下板44に対してY方向へ移動可能に支持されている。

【0061】ステージ上板43の側面にはY方向ラック49が固定されている。Y方向ラック49にはステージ

上板43をY方向へ移動させるためのY方向駆動用モータ90の回転軸91に固定されたY方向歯車92が噛み合っている。

【0062】ステージ上板43にはポールレースやアリガイドを介してX方向移動板141がステージ上板43に対してX方向へ移動可能に支持されている。

【0063】X方向移動板141に固定されたX方向ラック147にはX方向移動板141をX方向へ移動させるためのX方向駆動用モータ95の回転軸96に固定されたX方向歯車97が噛み合っている。

【0064】粗微動切換スイッチ73はX方向駆動用モータ90及びY方向駆動用モータ95の回転速度を切り換える。

【0065】図2はステージハンドルユニットの縦断面図、図3はステージハンドルユニットのブロック構成図である。

【0066】ステージハンドルユニット（操作ユニット）70は、X方向移動板141をX方向へ移動させるためのX方向操作回転ハンドル（第1の操作手段）71と、ステージ上板43をY方向へ移動させるためのY方向操作回転ハンドル（第2の操作手段）72と、粗微動切換スイッチ（第3の操作手段）73と、操作ハンドルユニット部74とを備えている。

【0067】X方向操作回転ハンドル71はX方向回転軸71aの一端に固定されている。X方向回転軸71aの他端には円盤状のX方向エンコーダ75が固定されている。X方向エンコーダ75の回転角はX方向センサ76で検知される。

【0068】例えば、X方向エンコーダ75としては規則的に孔をあけたエンコーダディスクが、X方向センサ76としてギャップ型センサが用いられている。ギャップ型センサはエンコーダディスクの孔を透過した光を光電変換してパルス信号を出力する。

【0069】Y方向操作回転ハンドル72はY方向回転軸72aの一端に固定されている。Y方向回転軸72aの他端には円盤状のY方向エンコーダ77が固定されている。Y方向エンコーダ77の回転角はY方向センサ78で検知される。

【0070】Y方向エンコーダ77としてエンコーダディスクが、Y方向センサ78としてギャップ型センサが用いられている。

【0071】X方向回転軸71aとY方向回転軸72aとは同軸上にある。X方向回転軸71aはY方向回転軸72aの内側に配置されている。

【0072】粗微動切換スイッチ73はX方向回転軸71a及びY方向回転軸72aと同軸上に設けられている。

【0073】粗微動切換スイッチ73はX方向操作回転ハンドル71及びY方向操作回転ハンドル72に対するX方向駆動用モータ90及びY方向駆動用モータ95の

回転速度を切り換えるためのスイッチである。回転速度は粗動モードと微動モードとを備えている。

【0074】なお、粗微動切換スイッチ73をX方向回転軸71a及びY方向回転軸72aと同軸上に配置せず、X方向回転軸71a及びY方向回転軸72aの近傍又はユニットケース79の前面や底面等に配置するようにもよい。

【0075】X方向エンコーダ75、X方向センサ76、Y方向エンコーダ77、Y方向センサ78、処理回路5及びモータ駆動回路94、99がユニットケース79に収容されている。

【0076】処理回路5としては、例えば4ビットの1チップマイクロコンピュータを用いる。

【0077】処理回路5は、X方向センサ76及びY方向センサ78から出力されたパルス信号をカウントすることによってX方向エンコーダ75及びY方向エンコーダ77の回転角を検知してモータ駆動回路94、99に駆動信号5a、5bを出力する。

【0078】この駆動信号5a、5bによってX方向駆動用モータ95及びY方向駆動用モータ90を駆動し、X方向移動板141及びステージ上板43を所定量移動させる。

【0079】更に、X方向駆動用モータ95及びY方向駆動用モータ90の回転位置はX方向センサ76及びY方向センサ78で検出される。この検出信号76a、78aは処理回路5にフィードバックされ、処理回路5によってX方向駆動用モータ95及びY方向駆動用モータ90がX方向操作回転ハンドル71及びY方向操作回転ハンドル72の回転角に対応した量だけ回転するようにモータ駆動回路94、99が制御される。

【0080】また、処理回路5は、粗微動切換スイッチ73からの粗微動切換信号73aに基いてモータ駆動回路94、99を制御し、X方向駆動用モータ95及びY方向駆動用モータ90の回転速度を切り換える。

【0081】処理回路5は、例えば微動モードに切り換えられたとき、発光ダイオード等からなる微動モード表示ランプ6を点灯させて微動モード状態にあることを可視表示する。

【0082】観察を行うとき、観察者は、まず粗動操作ハンドル183を操作してステージをZ軸方向(上下方向)へ移動させ、観察標本142の観察したい部分のピントを合わせる。

【0083】更に、微動操作ハンドル182を操作してステージを微小距離だけ移動させ、正確なピント合わせを行う。

【0084】その後、X方向操作回転ハンドル71とY方向操作回転ハンドル72とを用いてXY方向の位置合わせを行う。

【0085】すなわち、X方向操作回転ハンドル71を回転させてX方向移動板141をX方向へ移動させる。

また、Y方向操作回転ハンドル72を回転させてステージ上板43をY方向へ移動させる。

【0086】このとき、観察標本142は対物レンズ160の観察光軸上に対してX方向操作回転ハンドル71及びY方向操作回転ハンドル72の回転角に対応した距離だけX方向及びY方向へ移動する。

【0087】次に、微細な位置合わせや高倍率の対物レンズを用いるときのステージの操作方法を説明する。

【0088】このとき、粗微動切換スイッチ73を押し、X方向駆動用モータ95及びY方向駆動用モータ90を微動モードにする。

【0089】そのため、X方向操作回転ハンドル71及びY方向操作回転ハンドル72の回転に対してX方向移動板141及びステージ上板43がゆっくりと移動する。

【0090】この実施形態によれば、微細な位置合わせや高倍率の対物レンズを用いる観察を行うとき、X方向移動板141及びステージ上板43をゆっくりと移動させることができるので、容易に観察標本142の位置合わせすることができ、ステージの操作性が向上する。

【0091】また、観察中に接眼部から目を離すことなく粗微動切換スイッチ73を押してステージの移動速度を変えることができ、効率良く観察作業を行うことができる。

【0092】なお、対物レンズ160の倍率に対するX方向駆動用モータ95及びY方向駆動用モータ90の適切な回転速度の関係を予め処理回路5に記憶させておき、処理回路5に入力される対物レンズの倍率情報に基づいてモータ駆動回路94、99を制御してモータ95、90の回転速度を変えるようにすれば、ステージの操作性が一層向上する。このとき、処理回路5とモータ駆動回路94、99ことで速度調節手段が構成される。

【0093】また、顕微鏡本体やステージ140の両側面に操作ハンドルユニット部74と接続可能なインターフェースを設ければ、ステージハンドルユニット70を観察者の好みに応じて顕微鏡本体やステージ140の左右いずれの側面にも取り付けることができる。

【0094】更に、ステージハンドルユニット70を赤外線発光ダイオードを用いた送信部とし、顕微鏡本体をPINフォトダイオードを用いた受信部として離れた位置からステージの操作を行うこともできる。

【0095】図4は第2実施形態に係るステージハンドルユニットの縦断面図であり、第1実施形態と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0096】この実施形態は、X方向操作回転ハンドル71、Y方向操作回転ハンドル72及び粗微動切換スイッチ73と同軸上に、ステージ140をZ方向へ移動させてピント合わせを行うための焦準ハンドル(第4の操作手段)80が配置されている点で第1実施形態と異なる。

【0097】Z方向回転軸80aはY方向回転軸72aの外側に配置されている。

【0098】Z方向回転軸80aの一端にZ方向操作回転ハンドル80が固定されている。

【0099】Z方向回転軸80aの他端には円盤状のZ方向エンコーダ81が固定されている。Z方向エンコーダ81の回転角はZ方向センサ82で検知される。

【0100】このZ方向エンコーダ81には規則的に孔をあけたエンコーダディスクが、Z方向センサ82としてギャップ型センサが用いられている。

【0101】なお、粗微動切換スイッチ73をX方向回転軸71a及びY方向回転軸72aと同軸上に配置せず、ユニットケース89の前面や底面等に配置するようにしてよい。

【0102】X方向エンコーダ75、X方向センサ76、Y方向エンコーダ77、Y方向センサ78、Z方向エンコーダ81、Z方向センサ82等がユニットケース89に収容されている。

【0103】この実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を奏するとともに、粗微動切換スイッチ73をハンドル71、72だけでなくハンドル80に対しても用いることができるので、ハンドル71、72、80を粗微動用と微動用に分ける必要がなく、製造コストを低減できるとともに、観察中に接眼部151から目を離すことなくハンドル71、72、80を操作してステージ140を移動させて迅速に位置合わせをすることができ、操作性が一層向上する。

【0104】

【発明の効果】以上に説明したように請求項1記載の発明の顕微鏡によれば、容易に観察標本の位置合わせすることができ、ステージの操作性が向上する。また、顕微鏡本体にインタフェースを設けることで取付位置の異なる顕微鏡を作り分ける必要がなくなり、製造コストの低減を図ることができる。

【0105】請求項2記載の発明の顕微鏡によれば、観察中に接眼部から目を離すことなくステージをXY方向

へ移動できるとともに、ステージの移動速度を変えて効率良く観察作業を行うことができ、ステージの操作性が向上する。

【0106】請求項3記載の発明の顕微鏡によれば、回転ハンドル及び切換スイッチを備える操作ユニットを観察者の好みによって顕微鏡本体やステージの左右いずれの側面にも自由に取り付けることができる。

【0107】請求項4記載の発明の顕微鏡によれば、観察中に接眼部から目を離すことなくステージをXYZ方向へ移動して効率良く観察作業を行うことができ、操作性が一層向上する。

【0108】請求項5記載の発明の顕微鏡によれば、迅速に位置合わせをすることができ、操作性が一層向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は第1実施形態に係るステージの斜視図である。

【図2】図2はステージハンドルユニットの縦断面図である。

【図3】図3はステージハンドルユニットのブロック構成図である。

【図4】図4は第2実施形態に係るステージハンドルユニットの縦断面図である。

【図5】図5は従来の正立顕微鏡の概略構成図である。

【図6】図6は従来のステージの斜視図である。

【符号の説明】

5 処理回路

70 ステージハンドルユニット（操作ユニット）

71 X方向操作回転ハンドル（第1の操作手段）

72 Y方向操作回転ハンドル（第2の操作手段）

73 粗微動切換スイッチ（第3の操作手段）

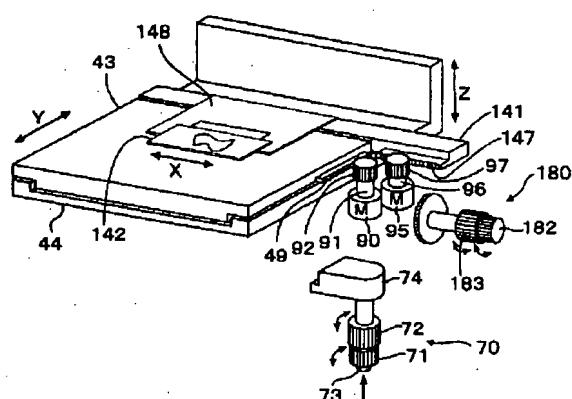
80 焦準ハンドル（第4の操作手段）

94, 99 モータ駆動回路

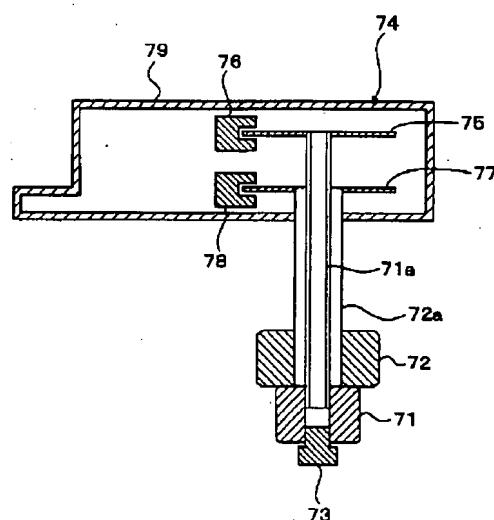
140 ステージ

160 対物ハンドル

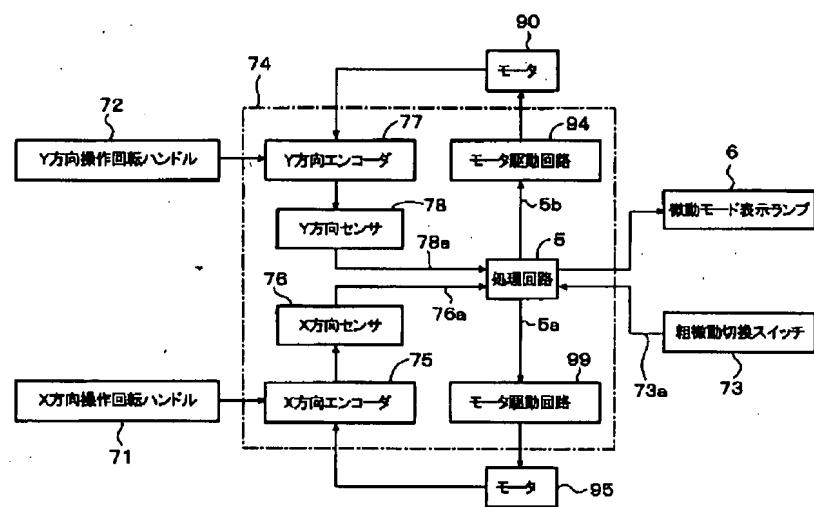
【図1】



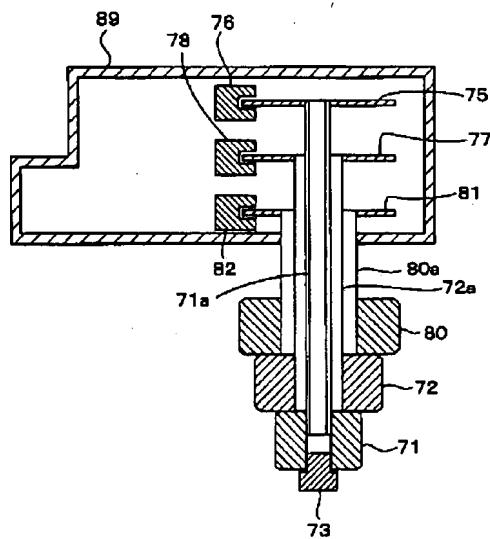
【図2】



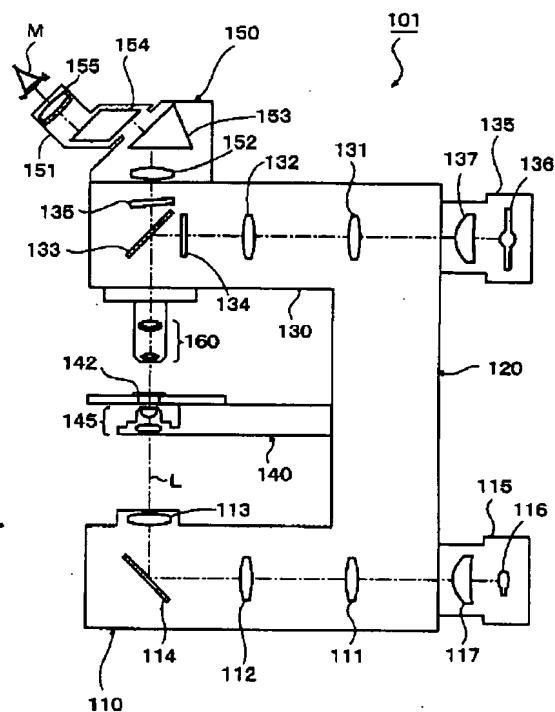
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

